МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____
__ _____ 2017 г.

Надежность и качество программного обеспечения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информатика и технология программирования**
Учебный план	09.03.01-15-3933_zaoch.plx Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль - Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 192

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	192	192	192	192
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Короткова Неля Николаевна _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатика и технология программирования

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Рабочая программа дисциплины
Надежность и качество программного обеспечения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016г. №5)

составлена на основании учебного плана:
Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль - Автоматизированные системы обработки информации и управления
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.
Декан факультета _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры

Информатика и технология программирования

Протокол от __ _____ 2018 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Информатика и технология программирования

Протокол от __ _____ 2019 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Информатика и технология программирования

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Информатика и технология программирования

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Рыбанов А.А.

Год	Раздел РП	**Внесенные изменения**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины "Надежность и качество программного обеспечения" : Углубление знаний о критериях, характеристиках и метриках качества программного обеспечения, формальных моделях и методах оценивания как статических, так и динамических характеристик качества программного обеспечения. Развитие и совершенствование у студентов умений и навыков решения проблем выбора и оценивания характеристик качества программного обеспечения на этапах, от разработки спецификаций, до завершения отладки и тестирования программного продукта.
1.2	Цели освоения учебной дисциплины соотнесены с общими целями ОП ВО.
1.3	Задачи изучения дисциплины: Изучение показателей, характеризующим качество разработки программного продукта. Изучение характеристик качества программного продукта. Изучение методов проверки корректности программ. Изучение методов оценки структурной сложности программ. Изучение методов оценки диаграмм классов программ, выполненных по объектно- ориентированной технологии. Изучение основных принципов тестирования программ. Изучение методов оценки надежности программ.
1.4	Дисциплина "Надежность и качество программного обеспечения" ориентирована на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения следующих обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов:
1.5	1) 06.001 - Программист (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н):
1.6	C. Интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта (уровень квалификации 5);
1.7	D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения (уровень квалификации 6).
1.8	2) 06.011 – Администратор баз данных (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.09.2014 № 647н):
1.9	C. Предотвращение потерь и повреждений данных (уровень квалификации 5);
1.10	D. Обеспечение информационной безопасности на уровне БД (уровень квалификации 6).
1.11	3) 06.015 – Специалист по информационным системам (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 № 896н):
1.12	B. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации 5).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Для изучения дисциплины "Надежность и качество программного обеспечения" необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Алгоритмы и анализ сложности, Математическая логика и теория алгоритмов, Основы программирования, Дискретная математика, Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной "Надежность и качество программного обеспечения", необходимы для изучения следующих дисциплин: Проектирование и разработка программного обеспечения, Преддипломная практика, Аналитическое программное обеспечение, Базы данных, Введение в проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления, Проектирование человеко-машинного интерфейса, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	терминологию и определения, применяемые для оценки надежности и качества программного обеспечения, программ, программных систем и комплексов;
3.1.2	основные положения метрологии программных продуктов;
3.1.3	современные методы повышения надежности программ, программных систем и комплексов;
3.1.4	направления развития метрологии ПО и проблема разработки программных средств для автоматизации оценивания качества программ;
3.1.5	особенности расчета надежности программного обеспечения и способы анализа и обеспечения качества и надежности программ, программных систем и комплексов;
3.1.6	принципы построения, проектирования и использования средств для измерений характеристик и параметров программ, программных систем и комплексов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	оценивать качество и эффективность ПО при решении задач разработки, проверки корректности, тестирования, выбора и усовершенствования программ в различных предметных областях;
3.2.2	оценить структурную схему надежности информационной системы;
3.2.3	применять современные математические модели и методы теории надежности для расчета количественных показателей надежности элементов и подсистем информационных систем;
3.2.4	разработать варианты резервирования информационной системы с целью повышения надежности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками решения задач разработки, проверки корректности, тестирования, выбора и усовершенствования программ в различных предметных областях;
3.3.2	навыками обоснованного выбора количественных показателей надежности на всех этапах проектирования, производства и эксплуатации информационной системы;
3.3.3	навыками анализа данных и подготовки аналитических отчетов по результатам испытаний программного обеспечения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Показатели и характеристики качества ПП.						
1.1	Цели и задачи курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Причины возрастания роли качества ПО. Основные понятия и ключевые слова: сложность проектирования ПО, трудоемкость, вычислительная сложность, производительность, эффективность, качество, метрика, измерительный монитор. Отечественные ГОСТы и международные стандарты по проблемам качества ПО. /Ср/	3	6	ОПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Результаты разработки программного обеспечения: спецификация, проект, код, документация, тестовые наборы. Показатели, характеризующие качество разработки ПП. Характеристики качества собственно ПП: корректность, надежность, сложность, эффективность, удобство использования, сопровождаемость, мобильность. /Ср/	3	6	ОПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Критерии качества разработки и использования ПП.						

2.1	Этапы цикла жизни ПП. Статический и динамический анализ качества ПП. Критерии качества технологий проектирования ПО и критерии качества собственно ПП. Функциональные и конструктивные критерии качества ПП. Виды метрик для оценки качества ПП: номинальные, порядковые, ранжирующие. Организация сбора метрик качества ПП. Управление качеством ПП по результатам обработки метрик /Ср/	3	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Концептуальные модели и метрики сложности ПП. Подход Холстеда, основанный на измеряемых свойствах программы. Интегральные метрики длины и объема программы. Метрики информационного уровня программы и уровня языка программирования. Интеллектуальное содержание программы. Метрики работы и времени программирования. Метрики ожидаемого числа ошибок в программе. Устранение несовершенств программы по метрикам Холстеда. /Ср/	3	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.3	Расчет характеристик качества разработки программ /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.4	Подготовка к лабораторной работе "Расчет характеристик качества разработки программ по метрикам Холстеда" /Ср/	3	10	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Оценки корректности программ						
3.1	Понятие корректности программ. Методы проверки корректности. Особенности корректности текстов программ, программных модулей и корректности данных. Основные задачи анализа корректности программ. Валидация и верификация ПП. Доказательство корректности программ. Правила индуктивного вывода и аксиоматические методы Хоара. Особенности методов тестирования, влияющих на корректность программ. /Лек/	3	4	ОПК-4 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Модели описания структур программ. Оценка трудоемкости разработки ПП по метрикам структурной сложности.						

4.1	Графовые модели структур потока управления и потока данных программы. Понятие максимально связного графа и цикломатического числа. Метрики структурной сложности программ. Маршруты выполнения программ и их сложность. Критерии выбора маршрутов. Общая характеристика. Критерии выбора маршрутов по принципу минимального покрытия, на основе цикломатического числа и полного состава базовых структур графа управления программы. Влияние структурной сложности на трудоемкость тестирования программы /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.2	Расчет метрик графовых моделей программ /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.3	Подготовка к лабораторной работе "Расчет метрик графовых моделей программ." /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Метрические характеристики для оценки диаграмм классов программ, выполненных по объектно-ориентированной технологии						
5.1	Метрики Мартина: центростремительное сцепление, центробежное сцепление, нестабильность, абстрактность Метрики Чидамбера и Кемерера: взвешенные методы на класс, высота дерева наследования, количество детей, сцепление между классами, отклик для класса, недостаток связанности в методах. Метрики Лоренца и Кидда: размер класса, количество операций, переопределяемых подклассом, количество операций, добавленных подклассом, индекс специализации, средний размер операции, сложность операции, индекс специализации, среднее количество параметров на операцию. Метрики Абреу: фактор закрытости метода., фактор закрытости свойства, фактор наследования метода, фактор наследования свойства, фактор полиморфизма фактор сцепления. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
5.2	Подготовка к лабораторной работе "Расчет метрик для оценки диаграмм классов программ, выполненных по объектно-ориентированной технологии" /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 6. Тестирование программных продуктов						

6.1	Цели, методы и критерии тестирования. Понятие теста. Основные принципы тестирования. Критерии завершения тестирования. Объекты тестирования. Категории тестов. для различных объектов тестирования. Тестирование на основе потока управления. Критерии покрытия решений, покрытия условий и комбинаторного покрытия условий. Функциональное тестирование. Метод эквивалентного разбиения. Анализ граничных значений. Тестирование программ при отладке. Тестирование программ при сопровождении. /Ср/	3	12	ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Оценки надежности программ.						
7.1	Основные понятия надежности: отказ, сбой, ошибки и восстановление - применительно к программным средствам. Количественные оценки (показатели) надежности. Математические модели надежности программ. Классификация и общая характеристика. Модели надежности программ на основе временной структуры появления ошибок (функции риска). Моделей надежности программ на основе "посева" и разметки ошибок и на основе использования структуры входных данных. Методы повышения надежности программ. Виды избыточности и особенности их применения. Методы испытания программ на надежность. /Ср/	3	6	ПК-3	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
7.2	Подготовка к лабораторной работе "Оценка параметров надежности программ по временным моделям обнаружения ошибок" /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Лабораторные работы						
8.1	Расчет характеристик качества разработки программ по метрикам Холстеда /Лаб/	3	4	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	4	
8.2	Расчет метрик графовых моделей программ /Лаб/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	2	
8.3	Расчет метрик для оценки диаграмм классов программ, выполненных по объектно-ориентированной технологии /Ср/	3	8	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
8.4	Оценка параметров надежности программ по временным моделям обнаружения ошибок /Лаб/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
8.5	Оценка параметров надежности программ по временным моделям обнаружения ошибок Коркорэна, Шумана и Муса /Ср/	3	8	ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	

8.6	Оценка качества разработки программ /Ср/	3	8	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
8.7	Оценка сложности потока управления данными в программном средстве /Ср/	3	8	ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
8.8	Оценка технико-экономических показателей разработки программных средств /Ср/	3	8	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 9. Самостоятельная работа студентов						
9.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	15	ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 10. Курсовая работа "Исследование метрических характеристик программного кода (для заданной предметной области)"						
10.1	Подбор материала и выполнение задания 1 курсовой работы ”Исследование метрических характеристик программного кода (для заданной предметной области)" /Ср/	3	37	ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
10.2	Подбор материала и выполнение задания 2 курсовой работы ”Исследование метрических характеристик программного кода (для заданной предметной области)" /Ср/	3	34	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Основные показатели и характеристики качества программного продукта: сложность проектирования ПО, трудоемкость, вычислительная сложность, производительность, эффективность, качество, метрика, измерительный монитор.
2. Отечественные ГОСТы и международные стандарты по проблемам качества ПО
3. Результаты разработки программного обеспечения: спецификация, проект, код, документация, тестовые наборы.
4. Показатели, характеризующие качество разработки ПП.
5. Характеристики качества собственно ПП: корректность, надежность, сложность, эффективность, удобство использования, сопровождаемость, мобильность.
6. Этапы цикла жизни ПП. Статический и динамический анализ качества ПП.
7. Критерии качества технологий проектирования ПО и критерии качества собственно ПП.
8. Функциональные и конструктивные критерии качества ПП. Виды метрик для оценки качества ПП: номинальные, порядковые, ранжирующие.
9. Организация сбора метрик качества ПП. Управление качеством ПП по результатам обработки метрик
10. Концептуальные модели и метрики сложности ПП. Подход Холстеда, основанный на измеряемых свойствах программы. Интегральные метрики длины и объема программы. Метрики информационного уровня программы и уровня языка программирования.
11. Интеллектуальное содержание программы. Метрики работы и времени программирования.
12. Метрики ожидаемого числа ошибок в программе. Устранение несовершенств программы по метрикам Холстеда.
13. Понятие корректности программ. Методы проверки корректности. Особенности корректности текстов программ, программных модулей и корректности данных.
14. Основные задачи анализа корректности программ. Валидация и верификация ПП.
15. Доказательство корректности программ. Правила индуктивного вывода и аксиоматические методы Хоара.
16. Особенности методов тестирования, влияющих на корректность программ.
17. Графовые модели структур потока управления и потока данных программы. Понятие максимально связного графа и цикломатического числа.
18. Метрики структурной сложности программ. Маршруты выполнения программ и их сложность. Критерии выбора маршрутов. Общая характеристика.
19. Критерии выбора маршрутов по принципу минимального покрытия, на основе цикломатического числа и полного

состава базовых структур графа управления программы. Влияние структурной сложности на трудоемкость тестирования программы
20. Метрики Мартина: центростремительное сцепление, центробежное сцепление, нестабильность, абстрактность
21. Метрики Чидамбера и Кемерера: взвешенные методы на класс, высота дерева наследования, количество детей, сцепление между классами, отклик для класса, недостаток связанности в методах.
22. Метрики Лоренца и Кидда: размер класса, количество операций, переопределяемых подклассом, количество операций, добав-ленных подклассом, индекс специализации, средний размер операции, сложность операции, индекс специализации, среднее количество параметров на операцию.
23. Метрики Абреу: фактор закрытости метода., фактор закрытости свойства, фактор наследования метода, фактор наследования свойства, фактор полиморфизма фактор сцепления.
24. Цели, методы и критерии тестирования. Понятие теста. Основные принципы тестирования. Критерии завершения тестирования.
25. Объекты тестирования. Категории тестов. для различных объектов тестирования.
26. Тестирование на основе потока управления. Критерии покрытия решений, покрытия условий и комбинаторного покрытия условий.
27. Функциональное тестирование. Метод эквивалентного разбиения. Анализ граничных значений.
28. Тестирование программ при отладке. Тестирование программ при сопровождении.
29. Основные понятия надежности: отказ, сбой, ошибки и восстановление - применительно к программным средствам. Количественные оценки (показатели) надежности.
30. Математические модели надежности программ. Классификация и общая характеристика.
31. Модели надежности программ на основе временной структуры появления ошибок (функции риска).
32. Модели надежности программ на основе "посева" и разметки ошибок и на основе использования структуры входных данных. Методы повышения надежности программ.
33. Виды избыточности и особенности их применения. Методы испытания программ на надежность.

5.2. Темы письменных работ

По дисциплине "Надежность и качество программного обеспечения" предусмотрена курсовая работа. Тема курсовой работы «Исследование метрических характеристик программного кода (для заданной предметной области)».
Структура курсовой работы:
1) Разработка программной реализации заданного алгоритма на языках C, Pascal, PHP. Расчет характеристик качества разработки программ по метрикам Холстеда и их оценки.Расчет метрик Спена и Чепина. Расчет метрик на основе функциональных указателей;
2) Разработка грифовой модели программы. Расчет метрик Мак-Кейба и Джилба. Оценка структурной сложности программного модуля;
3) Оценка разработанных программ с помощью автоматизированных систем.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине "Надежность и качество программного обеспечения" является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО).
Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине "Надежность и качество программного обеспечения" и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня сформированности, закрепленных за дисциплиной, компетенций у студентов, и уровня достижения студентами установленных результатов освоения дисциплины "Надежность и качество программного обеспечения".

5.4. Перечень видов оценочных средств

Кейс-задачи, задания для самостоятельной работы студентов, вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Котляров В.П., Коликова Т.В.	Основы тестирования программного обеспечения	Москва: Интуит, 2012	20
Л1.2	Орлов С.А., Цилькер Б.Я.	Технология разработки программного обеспечения: 4-е изд.Стандарт третьего поколения	Санкт-Петербург: Питер, 2012	20
Л1.3	Нечаев, Д.Ю.	Надежность информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/3030	М.: ДМК Пресс, 2012	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Камаев В.А., Костерин В.В.	Технологии программирования	Москва: Высшая школа, 2005	39

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Котляров В.П.	Основы тестирования программного обеспечения	Москва: Интернет университет информационных технологий, 2006	10
Л2.3	Вигерс Карл, Битти Джой	Разработка требований к программному обеспечению: 3-е изд., доп	Москва: Русская редакция, 2014	5
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Короткова Н.Н.	Критерии оценки качества программ: Сборник "Учебные пособия". Выпуск 4	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд. N гос.рег.
Л3.2	Короткова Н.Н.	Оценка параметров надёжности программ по временным моделям обнаружения ошибок: методические указания к лабораторной работе: Сборник «Методические указания». Выпуск 4	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд. N гос.рег. 0321402233
Л3.3	Рыбанов А.А., Короткова Н.Н.	Исследование метрических характеристик программного кода: «Методические указания». Выпуск 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд. N гос.рег.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Надежность и качество программного обеспечения". - URL: http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=4651
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ - http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1
Э3	Научный журнал "Надежность и качество сложных систем" [электронный ресурс]. URL: http://nikas.pnzgu.ru/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:
7.3.1.2	C and C++ Code Counter (GNU General Public License version 2.0 (GPLv2), http://cccc.sourceforge.net/);
7.3.1.3	Denwer v.3 (free license);
7.3.1.4	MathCAD v.14 (лицензия 9710008976346535PBB, лицензия 7517-LN-T2, поварная накладная № 305 от 10.08.2011г.);
7.3.1.5	MS Office 2007 (Лицензия №42095897 от 25.04.2007)
7.3.1.6	MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление);
7.3.1.7	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление);
7.3.1.8	PascalABC.Net (GNU GPL, http://pascalabc.net/en/license);
7.3.1.9	PhpMetrics v2.3.0 (MIT liscense, http://www.phpmetrics.org/);
7.3.1.10	SourceMonitor v 3.5 (free license)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (бесплатный доступ). - url: https://reestr.minsvyaz.ru. Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки.
7.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system. В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.

7.3.2.3	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" -http://www.consultant.ru/online/ (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
7.3.2.4	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
7.3.2.5	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html. Позволяет произвести поиск патентных документов: Европейской патентной организации (EPO), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), Японии, Австрии, Бельгии, Кипра, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Ирландии, Италии, Лихтенштейна, Люксембурга, Монако, Нидерландов, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии, Англии.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.3	Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
7.4	При проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, и групповых консультаций используется презентационное оборудование (плазменная панель (проектор), ноутбук) и комплект презентации, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.6	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.
7.7	В корпусах А (ул.Энгельса 42а), В (ул. Камская 6) и Д (ул. Пушкина 62) развернута сеть Wi-Fi, обеспечивающая свободный доступ студентам к ресурсам сети Интернет и локальным Интернет - ресурсам ВПИ.
7.8	Аудитория В-202. Лаборатория "Программное обеспечение" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус «В», улица Камская, 6: 20 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; компьютеры 12 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; плазменная панель LG 42; сплиттер ATEN VS 92A VGA*2.
7.9	Аудитория В-203. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «В», улица Камская, 6: 40 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.10	Аудитория В-206. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Корпус «В», улица Камская, 6: 42 посадочных места; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; LCD телевизор.
7.11	Аудитория В-209. Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения выпускных квалификационных работ. Корпус «В», улица Камская, 6: 15 посадочных мест; рабочее место преподавателя; учебная доска; учебная мебель; видеопроектор Acer Proiector P134w; компьютеры 11 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; кронштейн ARM Media Proiector-3; экран настенный Lumien Master 244*244.
7.12	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
7.13	Аудитория В-212. Кафедра "Информатика и технология программирования". Корпус «В», улица Камская, 6.
7.14	Аудитория А-22. Информационно-вычислительный центр. Корпус «А», улица Энгельса, 42а.

8. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины:
Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего

труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:
Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.
В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:
Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.
Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.
Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:
Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:
1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) решение задач;
3) работу со справочной и методической литературой;
4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
5) защиту выполненных работ;
6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
7) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
8) участие в тестировании и др.
Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
1) повторение лекционного материала;
2) изучения учебной и научной литературы;
3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах;
7) выполнения курсовой работы, предусмотренной учебным планом.
Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием учебно-методических материалов.
К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов и решаемых задач, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, программным кодом, диаграммами и т.д.

Рекомендации по работе с литературой:
Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.
Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.
В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.
Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.
Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:
1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:
При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:
1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При обучении используются следующие образовательные технологии:
1) Интерактивные методы обучения:
1.1) Интерактивная форма в рамках лабораторных работ:
В качестве интерактивного метода обучения при проведении лабораторных работ используется «метод анализа конкретной ситуации» (case-study). Каждая лабораторная работа начинается с разбора конкретных ситуаций, методов и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы. Метод case-study инициирует совместное погружение студентов в проблемное поле решаемой в рамках лабораторной работы задачи, т. е. включение в единое творческое пространство, а также обеспечивает согласованность в выборе средств и методов программной реализации решения задачи. Совместная деятельность в процессе разбора конкретных ситуаций, методов, и подходов, связанных с алгоритмическими и программными решениями по тематике лабораторной работы означает, что каждый студент вносит свой особый
индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями и способами решения задач разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения.
2) Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
3) Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.
4) Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.
5) Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
6) Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определённом этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.
7) Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.
Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.
Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:
- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.